

明細書

光データ通信モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、パーソナルコンピュータ、その周辺機器、あるいは携帯電話機などに組み込まれる光データ通信モジュール、特に赤外線データ通信モジュールに関する。

背景技術

[0002] 従来の赤外線データ通信モジュールの一例を図4に示す。図示された赤外線データ通信モジュール9は基板90を備えており、当該基板90の表面90aに発光素子92、受光素子93、およびICチップ94が実装され、かつこれら部品が封止樹脂パッケージ91に覆われている。樹脂パッケージ91は、発光素子92から発せられた赤外線を集光して指向性を高めるための第1レンズ部91aと、外部から進行してきた赤外線を受光素子93に集めることによって受光感度を高めるための第2レンズ部91bとを有している。ICチップ94は、発光素子92の駆動制御や、受光素子93からの信号に基づいて所定の信号を外部に出力するための信号処理などを行なう。このような赤外線データ通信モジュールは、例えば特開2002-76427号公報(下記特許文献1)に開示されている。

[0003] 特許文献1:特開2002-76427号公報

[0004] 上記赤外線データ通信モジュール9においては、発光素子92が駆動される際にこの発光素子92から電磁ノイズが発生する場合がある。一方、この発光素子92の近傍には、ICチップ94が配されている。このため、従来においては、発光素子92から発せられた電磁ノイズが、ICチップ94に悪影響を及ぼし、ICチップ94が誤作動する虞れがあった。

[0005] また、一般に、赤外線データ通信モジュールの省電力化を図りつつ、その通信性能を高めるためには、発光素子から所定の適正な方向に進行していく赤外線の量を多くすることが望まれる。これに対し、上記赤外線データ通信モジュール9においては、発光素子92の側面からこの発光素子92の周辺に向けて発せられた赤外線がレンズ部91aに向けて進行しないようになっており、無駄を生じていた。したがって、こ

の点においても改善の余地があった。

発明の開示

- [0006] 本発明は、以上の状況のもとに考え出されたものであって、発光素子から発せられる電磁ノイズに起因してICチップが誤作動する可能性を低減するとともに、発光素子から散乱する赤外線の量を少なくすることが可能な光データ通信モジュール、特に赤外線データ通信モジュールを提供することを課題としている。
- [0007] 本発明により提供される光データ通信モジュールは、基板と、発光素子と、受光素子と、ICチップと、封止樹脂パッケージと、を備えており、上記発光素子、受光素子及びICチップが上記基板に搭載され、且つ上記封止樹脂パッケージにより覆われている構成において、上記基板には、グランド接続された金属膜によって内面が覆われた凹部が形成されており、かつこの凹部内に上記発光素子が配されていることを特徴とする。
- [0008] このような構成によれば、上記金属膜は、グランド接続されており、電磁シールド機能を発揮することとなるために、上記発光素子から発生する電磁ノイズは、この金属膜により遮られ、ICチップには到達しないようにすることができる。したがって、受光素子から発生する電磁ノイズに起因してICチップが誤作動することを防止することが可能である。また、上記発光素子から発せられた光を上記金属膜によって所定方向に反射させることができ、発光素子の周辺部に光が散乱することが抑制される。これにより、発光素子から樹脂パッケージ外部の所定方向に出射する光の量を多くし、省電力化を図りつつ、通信性能を高めることができる。
- [0009] 本発明の好適な実施形態によれば、上記発光素子は赤外線発光素子であり、前記受光素子は赤外線受光素子である。
- [0010] 好ましくは、上記金属膜の最上部の高さは、上記発光素子の高さよりも高くされている。このような構成によれば、発光素子からICチップに向けて電磁ノイズが進行することがより確実に防止される。
- [0011] 好ましくは、上記凹部には、上記樹脂パッケージよりも弾性率が小さい樹脂が充填され、かつこの樹脂によって上記発光素子が覆われている。このような構成によれば、上記樹脂パッケージから上記発光素子に対して応力が直接作用することが回避さ

れ、上記発光素子の保護が図られる。また、上記凹部に樹脂を充填すれば、この樹脂が上記発光素子の周辺に流れて不当に広がらないようにすることもできる。

- [0012] 好ましくは、上記凹部は、底面寄りほど直径が小さくなる円錐台形状である。このような構成によれば、上記発光素子からその周囲に発せられた赤外線を上記凹部の上方(底面とは反対の方向)に向けて効率良く反射させることができとなり、光の出射量を多くするとともに、その指向性を高めるのにより好適となる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明に係る赤外線データ通信モジュールの一例を示す概略斜視図である。
[図2]図1におけるII-II線に沿う断面図である。
[図3]図2に示された赤外線データ通信モジュールの要部拡大断面図である。
[図4]従来の赤外線データ通信モジュールの一例を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0014] 以下、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しつつ具体的に説明する。
- [0015] 図1および図2に示した赤外線データ通信モジュール1は、基板2と、赤外線を発する発光素子3と、赤外線の受光感知が可能な受光素子4と、およびICチップ5と、封止樹脂パッケージ6と、を含んでいる。発光素子3、受光素子4およびICチップ5は、基板2の表面2aに実装されている。樹脂パッケージ6は、発光素子3、受光素子4およびICチップ5を覆っている。
- [0016] 基板2は、ガラスエポキシ樹脂製などの絶縁基板であり、平面視長矩形状である。基板2の表面2aには、発光素子3、受光素子4、およびICチップ5に対する電力供給や信号の入出力を行なわせるための配線パターン(図示略)が形成されている。基板2の裏面には、面実装に利用される複数の端子(図示略)が形成されており、基板2の側面に形成された複数の膜状導体20を介して上記複数の端子と表面2aの配線パターンとが繋がっている。各膜状導体20は、半筒状の凹部21に設けられており、このために膜状導体20が基板2の側面から突出していない。
- [0017] 基板2の表面2aには、上部開口状の凹部22が形成されており、当該凹部22内に発光素子3が配されている。凹部22は、底部寄りほど小径となる逆円錐台形状であり

、機械加工により形成することが可能である。凹部22の底面および内周面を全体的に覆うように、金属膜7が形成されている。金属膜7は、凹部22の周囲を覆う鍔部70も有している。

- [0018] 図3によく表わされているように、金属膜7は、複数の層7a—7cを含んでいる。最下層7aは、たとえば銅からなり、上記配線パターンの形成と同時に形成される。最下層7aは、グランド接続されている。中間層7bは、たとえばニッケルからなり、最下層7bに対する最上層(表層)7cの接合強度を高める役割を果たす。最上層7cは、耐食性などに優れたたとえば金からなる。
- [0019] 図示の実施形態では、発光素子3は、赤外LEDであり、たとえば導電性接着剤を介して金属膜7に接着されていることにより、この発光素子3の底面には陰極が形成されており、当該陰極は金属膜7と導通している。この発光素子3の上面には陽極が形成されており、当該陽極は上記配線パターンのパッド部29にワイヤWを介して接続されている。この発光素子3の高さは、金属膜7の鍔部70の上面よりも低い高さであり、凹部22の開口部を越えて発光素子3がはみ出さないようにになっている。凹部22には、封止樹脂パッケージ6よりも弾性率(弾性係数)が小さく、軟らかいシリコーン樹脂などが充填されて形成されたバッファ体8が形成されており、発光素子3はこのバッファ体8によって覆われている。バッファ体8は、赤外線透過性を有している。
- [0020] 受光素子4は、赤外線を感知可能なフォトダイオードを含んでいる。ICチップ5は、発光素子3の駆動や受光素子4から出力される信号の增幅などを行なうためのものである。封止樹脂パッケージ6は、たとえば顔料を含んだエポキシ樹脂からなり、可視光に対しては透過性を有しない反面、赤外線に対しては透過性を有する。封止樹脂パッケージ6は、発光素子3から上方に進行する赤外線を集光するための第1レンズ61と、外部から進行してきた赤外線を受光素子4上に集光させるための第2レンズ62とを有している。
- [0021] 本実施形態の赤外線データ通信モジュール1においては、発光素子3がグランド接続された金属膜7によって囲まれていているために、発光素子3から発生した電磁ノイズはこの金属膜7によって遮断される。したがって、上記電磁ノイズがICチップ5に到達することが阻止され、電磁ノイズに起因するICチップ5の誤作動を防止することができ

る。特に、発光素子3は、凹部22を越えてはみ出さない高さであるために、発光素子3からICチップ5に向かう電磁ノイズの進行は、より確実に防止される。

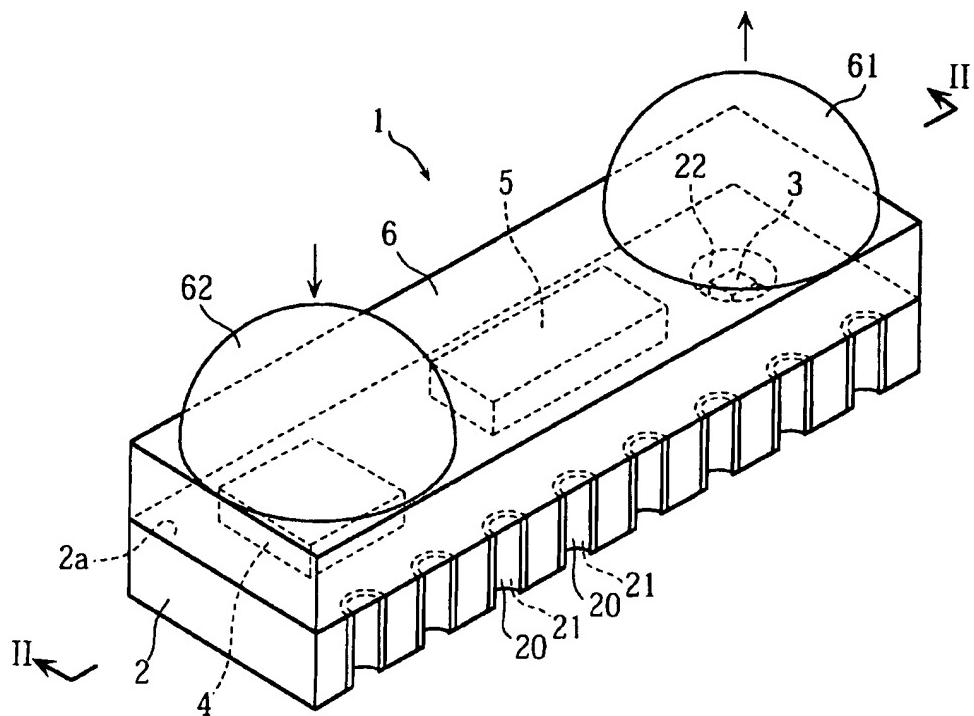
- [0022] 赤外線は、発光素子3の上面のみならず、発光素子3の各側面からも発せられる。各側面から発せられた赤外線は、金属膜7の表面にて上方に向けて反射される。したがって、封止樹脂パッケージ6の第1レンズ61を透過して上方に出射する赤外線の量を多くすることができる。凹部22は、底部ほど直径が小さくなる逆円錐台形状であるため、赤外線をレンズ61に向けて進行させる効率が良く、また赤外線の指向性も高められる。さらに、金属膜7の最上層7cは金からなり、赤外線の反射率が高いために、赤外線の出射量を多くするのにより好適となる。
- [0023] バッファ体8は、発光素子3が封止樹脂パッケージ6から応力を直接受けないようにし、上記応力を緩和する役割を果たす。したがって、発光素子3の保護が図られる。また、バッファ体8は、凹部22に充填されているために、この赤外線データ通信モジュール1の製造過程において、バッファ体8を形成する樹脂を液体状態で発光素子3上に滴下させた際には、当該樹脂が凹部22に滞留し、基板2上において広い面積に広がらないようにすることができる。
- [0024] なお、本発明に係る光データ通信モジュールの具体的な構成は、上記した実施形態に限定されず、種々に設計変更自在である。例えば、金属膜7は、上記したような3層構造でなくてもかまわず、異なる数の金属層を含む積層構造、あるいは単層構造にすることもできる。また、金属膜7を構成する各金属層の具体的な材質も限定されない。さらに、発光素子3が収容配置される凹部22の具体的な形状やサイズも限定されない。

請求の範囲

- [1] 基板と、発光素子と、受光素子と、ICチップと、封止樹脂パッケージと、を備えており、上記発光素子、受光素子及びICチップが上記基板に搭載され、且つ上記封止樹脂パッケージにより覆われている、光データ通信モジュールであって、
上記基板には、グランド接続された金属膜によって内面が覆われた凹部が形成されており、かつこの凹部内に上記発光素子が配されている、光データ通信モジュール。
- [2] 上記発光素子が赤外線発光素子であり、前記受光素子が赤外線受光素子である、請求項1に記載の赤外線データ通信モジュール。
- [3] 上記金属膜の最上面の高さは、上記発光素子の高さよりも高くされている、請求項1に記載の赤外線データ通信モジュール。
- [4] 上記凹部には、上記樹脂パッケージよりも弾性率が小さい樹脂が充填され、かつこの樹脂によって上記発光素子が覆われている、請求項1に記載の赤外線データ通信モジュール。
- [5] 上記凹部は、底面寄りほど直径が小さくなる円錐台形状である、請求項1に記載の赤外線データ通信モジュール。

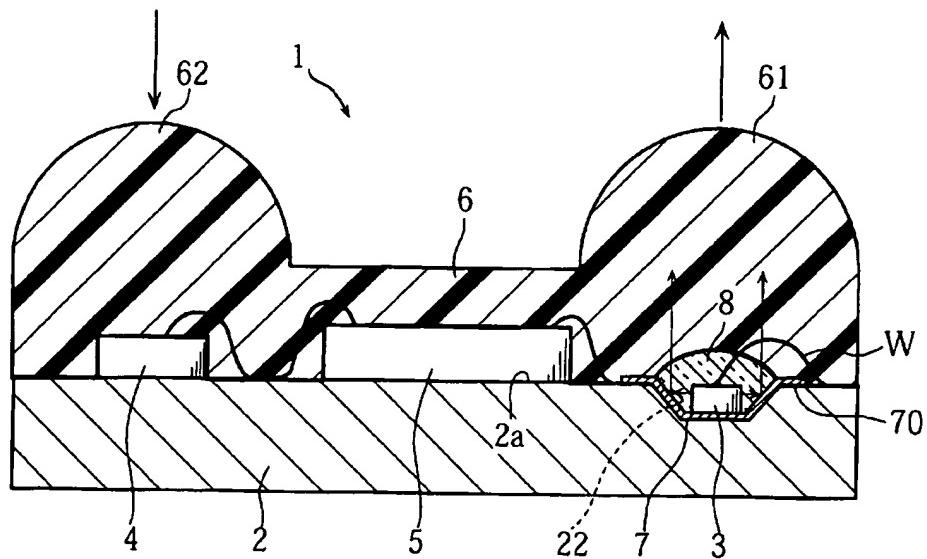
[図1]

FIG. 1



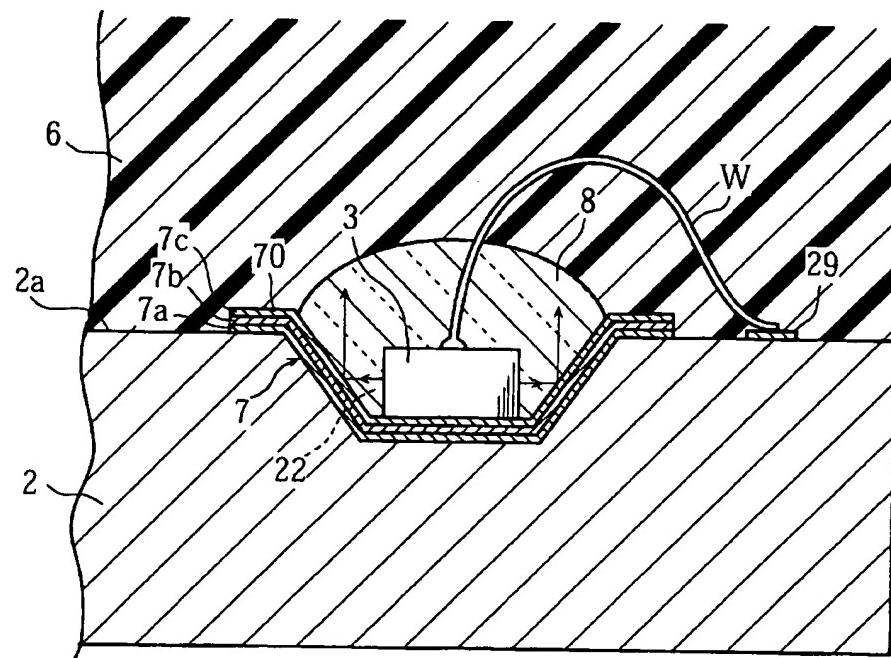
[図2]

FIG. 2



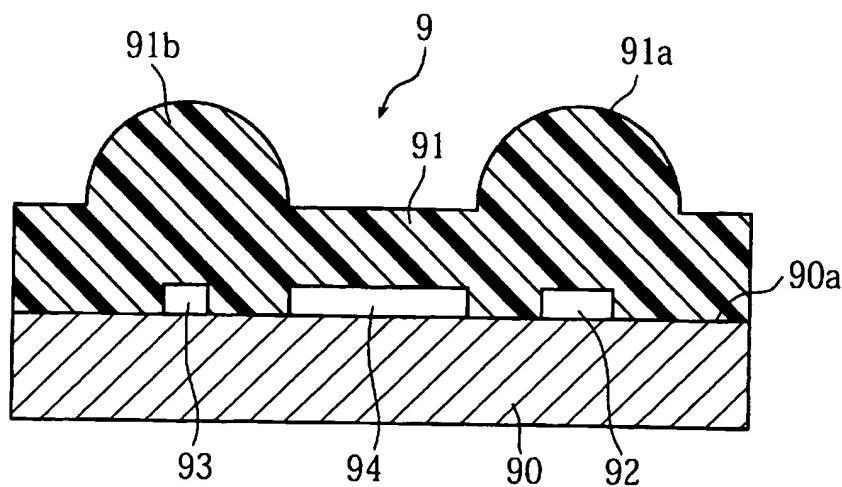
[図3]

FIG. 3



[図4]

FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019090

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01L31/02, 31/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L31/00-31/12Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-176184 A (Rohm Co., Ltd.), 21 June, 2002 (21.06.02), & US 2002/94177 A1	1-5
Y	JP 2001-177118 A (Sharp Corp.), 29 June, 2001 (29.06.01), Par. No. [0003]; Fig. 25 (Family: none)	1-5
Y	JP 2002-261299 A (Sharp Corp.), 13 September, 2002 (13.09.02), Par. No. [0004]; Fig. 31 (Family: none)	1-5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 April, 2005 (05.04.05)Date of mailing of the international search report
26 April, 2005 (26.04.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019090

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-234498 A (Sharp Corp.), 22 August, 2003 (22.08.03), Figs. 1, 9 (Family: none)	1-5
Y	JP 11-8415 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 12 January, 1999 (12.01.99), Fig. 1 to 6 (Family: none)	3
Y	JP 5-63239 A (Mitsubishi Cable Industries, Ltd.), 12 March, 1993 (12.03.93), Fig. 4 (Family: none)	4
A	JP 10-154825 A (Sharp Corp.), 09 June, 1998 (09.06.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl⁷ H01L31/02, 31/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl⁷ H01L31/00 - 31/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-176184 A (ローム株式会社) & US 2002/94177 A1	2002.06.21 1-5
Y	JP 2001-177118 A (シャープ株式会社) (ファミリーなし) 段落 0003, 図 25	2001.06.29 1-5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願
- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 05.04.2005	国際調査報告の発送日 26.4.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 近藤 幸浩 電話番号 03-3581-1101 内線 3255 2K 8422

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-261299 A (シャープ株式会社) (ファミリーなし) 段落 0004, 図 31	2002. 09. 13 1-5
Y	JP 2003-234498 A (シャープ株式会社) (ファミリーなし) 図 1, 図 9	2003. 08. 22 1-5
Y	JP 11-8415 A (株式会社シチズン電子) (ファミリーなし) 図 1 乃至 6	1999. 01. 12 3
Y	JP 5-63239 A (三菱電線工業株式会社) (ファミリーなし) 図 4	1993. 03. 12 4
A	JP 10-154825 A (シャープ株式会社) (ファミリーなし) 全文全図	1998. 06. 09 1-5